



Dienes Lajos: A fajnemesítés biometrikai alapjai*



Az eugenikára vonatkozó előadás sorozat első előadásában Madzsar József felhívta a figyelmet arra, hogy a népesség születés által kapott képességeinek változása, javulása vagy rosszabbodása a társadalom jóllétére igen nagy befolyással lehet és valószínűleg igen nagy befolyással van. Eppen ezért nem csak tudományos, hanem társadalompolitikai szempontból is szükséges megismerünk, mily tényezők determinálják a születés által szerzett képességeket, hogy ezen tényezőket irányítani megtanuljunk, ily tényezőkül, mint eddig ismerteket, kiemelte az öröklést, a kiválogatódást s a csíra-mérgek hatását. Régóta gondolják, hogy ezen tényezőknek a társadalomban szerepe van, másfelől tudjuk, hogy ezekenkívül igen sok más tényező is szerepet játszik nemcsak a képességek felhasználásában, hanem azok létrehozásában is. E többi tényezőt rendszeren egy szóval környezet néven foglaljuk össze. Hogy tudunk-e mindezen tényezőkről, amelyek közösen az emberek képességeit létrehozzák, új dolgokat mondani, hogy tudunk-e a rájuk vonatkozó ismeretekből akár a társadalom jelenségeire, akár a társadalmi politikára valami következtetést levonni, amely az elfogadott nézeteket lényegesen megváltoztatná, az azon fordul meg, hogy quantitative megtudjuk-e becsülni és összehasonlítani azok szerepét. Csak ha ezt megtettük, tudunk az első okozatokon keresztül a komplikált jelenségek megértéséhez eljutni, csak akkor tudjuk megítélni, hogy a rendelkezésünkre álló eszközökkel észrevehető eredményt érhetünk-e el és melyek által a legtöbbet; egy-szóval az érzelmi előszereteket tudományos megértéssel és okszerű cselekvéssel csak ekkor helyettesíthetjük. Természetesen ezen dolgok quantitativ teóriája nincs teljesen kiépítve; azonban a körvonalai és a módszere egy ily teóriának kezd kibontakozni s arra fogunk törekedni, hogy ennek legújabb és legfontosabb részét, a quantitativ voltát előtérbe helyezzük. Ezen dolgoknak, mint igen sok más biológiai és tár-

* Szerző előadta a *Társadalomtudományi Társaságnak* f. évi február hó 8-án tartott ülésén.

sadalmi dolognak a kvantitatív megértése egy fogalom, a kvantitatív korreláció fogalmának folytonos alkalmazásán alapszik. Ez a fogalom itt épen oly szerepet visz, mint a természettudományokban az ok és okozat fogalma, mondhatjuk, hogy ez annak kiterjesztése. Azért bármennyire népszerűek akarunk maradni, a kvantitatív korreláció fogalmát s annak kifejezését — a korreláció koefficiensét — be kell vezetnünk. Egyébként kizárólag az angol biometrikai iskolával fogunk foglalkozni s ezen kutatásoknak is csak azon részére fogunk kiterjeszkedni, amelyek a felvetett kérdésekkel szoros kapcsolatban vannak. A statisztikai módszer teoretikus alapjainak tárgyalásába s a felhasznált anyag és az alkalmazott módszerek részletes megírásába nem bocsátkozhatunk. Tudjuk ugyan, hogy az eredmények helyességéről és értékéről csak ez által lehetne képet adnunk, hanem mindez egy előadás keretén belül lehetetlen. A közönség véleményének irányítására csak azt akarjuk kiemelni, hogy sok kiváló ember a módszert s az eddigi eredményeket is feltétlenül megbízhatónak tartja s az ellenkező vélemények nagy része onnan származik, hogy a szokatlan és kvantitatív gondolkodást kívánó módszerrel sokan nem akarnak megismerkedni. Az átöröklés vizsgálatával kezdjük, mert ez a legfontosabb és ennél legkönnyebben bevezethetjük a korreláció fogalmát. Az átöröklésről még nem nagyon régen csak annyit tudtak, hogy van s hogy az utódok tulajdonságainak csak egy részére terjed ki, s hogy némely esetben az ősök tulajdonságai közbe eső generációk kihagyásával szállnak át az utódokra. Az arra vonatkozó vizsgálatok egészen eredménytelenek maradtak, hogy mily esetekben és mily mértékben történik az átöröklés. A biometrika előtti s a tőle független vizsgálatokból csak annyi derül ki, hogy a szerzett tulajdonságok, legalább az állatvilágban, nem öröklődnek át. Galton, akitől a biometrikai iskola kiindul, hánysúlyozza először, hogy jelenleg semmi reményünk sem lehet arra, hogy az átöröklés különböző módjainak okait kikutassuk, mert egyforma vagy lehetőleg egyforma körülmények között született utódok semmivel sem hasonlítanak egymáshoz jobban, mint ugyanazon szülők bármily különböző körülmények között született utódai. Hivatkozik p. o. a nem egy petéből származó ikrákra. Ezek cseppet sem hasonlítanak egymáshoz jobban, mint a többi testvérekhez. Ha egyforma körülmények különböző eredményeket is hozhatnak létre, az mindenesetre azt jelenti, hogy ezek a körülmények nem képezhetik az összes okokat, köztük és az eredmény között nem lehet okviszonyt, hanem csak statisztikai összefüggést megállapítani (t. i. akkor, ha oly számos esetet veszünk, hogy a többi szereplő okokból származó eltérések lerontják egymást). Egyszerűbben kifejezve, a szülők látható tulajdonságai és a külső körülmények nem határozzák meg az utódok minőségét. Egyelőre a többi meghatározó körülményt nem tudjuk kikutatni, tehát csak úgy küszöbölhetjük ki őket, ha sok utódot vizsgálunk meg, ahol föltehetjük, hogy az ismeretlen okok egyenlő mennyiségben fordulnak elő, azaz statisztikailag járunk el. A növényeknél ezt a módszert közvetlenül alkalmazhatjuk. Legtöbbször egy egyénnek az első és még inkább a második nemzedékben elég számú utóda van arra, hogy a tulajdonságaikból átlagértéket lehessen képezni s az átlag tulajdon-

ságot összehasonlítani a szülők tulajdonságaival. A magasabbrendű állatoknál és az embernél a szülők egy sorozatát kell venni, akik bizonyos tulajdonságokban, p. o. a testmagasságban vagy életkorban megegyeznek (s más tekintetben az átlagtól nem térnek el) s egy ily csoportnál a szülők és az utódok testmagasságának átlagát összehasonlítani. Ezt az eljárást Galton legelőször a testmagasságra alkalmazta s egy igen egyszerű quantitativ összefüggést kapott. Úgy találta, hogy az utódok átlagban felét öröklik azon eltérésnek, melyet a szülők tulajdonsága az átlagos középértéktől mutat. Ha 168 cm. a szülők testmagasságának középértéke és oly szülőket veszünk, amelyek 168+10 cm. magasak, az utódok testmagasságának középértéke 168+5 cm. lesz. Az utódok testmagasságát megkapjuk, ha a szülők testmagasságának a középértéktől való eltérését 0.5-el szorozzuk, a 0.5 szám quantitative megállapítja az összefüggést a szülők és utódok tulajdonsága között, függetlenül attól, hogy a tulajdonság minő (mint később látni fogjuk) és hogy a tulajdonság mérésére mely mértékegységet használunk. S különböző tulajdonságokra vagy állatfajtákra nézve az ily módon kapott szám által az átöröklés nagyságát összehasonlíthatjuk.

Általában két oly tulajdonság között, amelyek folyton jelen vannak (testmagasság, táplálkozás stb.), összefüggés csak abban állhat, hogy az egyik tulajdonságnak a középértéktől eltérő értékei a másikon is eltérő értéket vonnak maguk után. A két összetartozó tulajdonság (p. o. karok és lábak hossza, a testmagasság apánál és fiúnál stb.) rendesen nem determinálja szorosan egymást. Egyes esetekben az összefüggésükre törvényszerűséget nem kapunk. Azt találjuk azonban, hogy sok esetben az összefüggés állandó középértéket mutat s ha mutat, akkor az összefüggést korrelációnak mondjuk. Tehát a korreláció szigorú mennyiségi összefüggés a különböző tulajdonságok vagy körülmények átlag értékei között. Láttuk, hogy a korrelációt az öröklés esetében mennyiségileg egyszerűen kifejezhetjük egy szorzó által és ezen szorzó nagyságával a különböző korrelációk nagyságát az átöröklés esetében összehasonlíthatjuk. De a legtöbb esetben a korreláció nagyságát nem lehet ily egyszerű módon kifejezni, p. o. ha a gyermekori táplálkozás hatását akarjuk kifejezni az emberek testmagasságára és súlyára; aszerint hogy a magasságot, a súlyt és a táplálkozást, mely mértékegységekben fejezzük ki, az összefüggésre mindig más és más értékeket kapunk s nem tudhatjuk, hogy az egyiknek melyik értékét hasonlíthatjuk a másikon bizonyos értékeihez. Egy egyszerű megfontolás segítségével ezt a nehézséget kikerülhetjük. Fejezzük ki az egyes esetekben valamely tulajdonság nagyságát úgy, hogy a középértékből vonjuk le vagy adjuk hozzá a jelenlevő eltérést, s most az eltéréseket osszuk el a legnagyobb előforduló eltéréssel. Ily módon minden egyénnél a tulajdonságokat a +1-től —1-ig terjedő törtszámokkal jellemezzük. Ha a két tulajdonság változása (p. o. apánál és fiúnál a testmagasság, a táplálkozás mennyisége és a testsúly stb.) párhuzamosan halad, az első tulajdonság középértéktől való legnagyobb eltéréseinek, tehát az előbbi jelzés szerint középérték +1-nek a másik tulajdonságnál is középérték +1 fog megfelelni, az $\frac{1}{2}$ eltérésnek $\frac{1}{2}$,

a 0-nak 0 és így tovább. A kettő között az összefüggést kifejezhetjük az által, hogy azt mondjuk, hogy az első így megdefiniált eltérést 1-el kell megszorozni, hogy megkapjuk a hozzátartozó tulajdonság eltéréseit. Ha az egyiknél bizonyos eltérés a másiknál a lehetséges eltéréseknek csak $\frac{1}{2}$ részét vonja maga után, akkor az első értékeit $\frac{1}{2}$ -el kell megszoroznunk, hogy a második értékeit megkapjuk. Ha úgy találjuk, hogy egy tulajdonság értékeinek két körülménnyel való összefüggését, p. o. a testmagasságnak a szülők testmagasságával és a gyermekkori táplálkozással való összefüggését, az előbb leírt módon ugyanazon szorzóval, p. o. $\frac{1}{2}$ - fejezhetjük ki, akkor mondhatjuk, hogy ez két a körülmény a testmagasságot egyformán befolyásolja; ugyanis ezen szorzó identikus volta azt jelenti, hogy ha módunkban van bármelyik körülményt a lehetséges változás $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ stb. részével megváltoztatni, az a vizsgált tulajdonságot ugyanannyival fogja megváltoztatni. Az ily módon megdefiniált szorzó, amely, mint látjuk, két tulajdonság vagy körülmény és tulajdonság közötti összefüggést quantitative és összehasonlíthatóan fejez ki, a *korreláció koefficiens*. Egy fiktív példán bemutatjuk konkrétan a korreláció koefficiens jelentését. Tegyük fel, ami egyáltalán nincsen úgy, hogy a gyermekkori táplálkozásnak megfelelő mértéke az, hogy mennyi pénzt fordítottak rá naponta. Számítsuk ki e pénzösszeg átlagát mondjuk 10.000 esetben az egyes esetekben előforduló pénzösszegeket jellemezzük úgy, hogy a középértéktől a legnagyobb előforduló eltérés hányadrészével tér el. Tehát: középérték $\pm \frac{\text{eltérés}}{\text{legnagyobb eltérés}}$. Legyen a középérték 60 a legnagyobb előforduló érték 100 fillér. Akkor 70 fillér ezen jelzés szerint annyi, mint $60 + \frac{1}{4} \cdot 0$ pedig $60 + \frac{3}{4} \cdot 0$ stb. Állítsuk most össze 5 fillérről 5 fillérré, hogy mily nagy lesz az ily táplálkozások alá eső emberek testmagasságának az átlaga, fejezzük ezt is ki középérték $\pm \frac{\text{az eltérés}}{\text{legnagyobb eltérés}}$ által, így a táplálkozást jellemző minden számhoz fog tartozni egy másik szám; ha megállapítjuk, hogy mennyivel kell az elsőt megszorozni, hogy a másikat belőle megkapjuk, úgy fogjuk találni, hogy a szorzó értéke valamennyi számpárra ugyanaz. A szorzó a korreláció koefficiens. A tényleges számításokban nem az előforduló legnagyobb eltérést használják, hanem az eltéréseknek egy sokkal exaktabb mértékét, a standard-eltérést. Arra, hogy valamely összefüggést korreláció koefficienssel kifejezhessünk, mint láttuk, szükséges, hogy a két tulajdonság kisebb-nagyobb eltérései között az összefüggés ugyanaz legyen, különben a korreláció koefficiensnek nincsen állandó értéke. Az, hogy a tulajdonságok között az összefüggés ily egyszerű s hogy az úgynevezett standard-eltérést mértékegységül lehet használni, az a természetes csoportok, p. o. népeiségek, egy tábla búza stb. tulajdonságaiból származik; ezeket a variáció statisztika tanulmányozza. Minderre nem terjedhetünk ki; részint a Galton és Pearson munkáira, részben elementáris összefoglaló munkákra utalunk, mint németül G. Dunker: *Die Methode der Variationsstatistik** Johansen: *Elemente der exakten Erblichkeitslehre*. Épen így arra nézve is az idézett munkákra utalunk, hogy

* *Archiv f. Entwicklungsmechanik*. VIII.

hogyan alakul a korreláció fogalma, hogyan módosul a koefficiens kiszámítása nem folytonos variációknál vagy oly tulajdonságoknál és körülményeknél, amelyek nem minden esetben vannak jelen. Általában a biometrika módszereiből és tárgyköréből csak igen keveset érinthetünk, csak épen azokat, amelyek a felvetett kérdésekkel szoros kapcsolatban vannak.

A korreláció fogalmának a jelentőségét abban látjuk, hogy általa a legkülönbözőbb statisztikai összefüggéseket quantitative összehasonlíthatjuk. Azt várhatjuk, hogy alkalmazásának a biológia és a társadalomtudomány némely ágára épen olyan hatása lesz, mint volt a fizikára a kvantitatív relációk bevitelének a kvalitatív helyett. A korrelációszámítás a biometrika többi matematikai módszereivel együtt Pearson szerint a matematika egy új ágát képezi, amely egészen új tudományoknak adhat létet. Ezen kitérés után visszatérünk az öröklés tárgyalásához.

Galton átöröklési törvénye, amelyet Galton és Pearson vizsgálatai állapítottak meg, az, hogy az emberek és állatok mérhető tulajdonságaiban a szülők és utódok között a korreláció állandó, 0.5. Azaz a korreláció koefficiens előbbi értelmezése szerint az utódok a szülők középértéktől való eltéréseinek felét öröklik. Az apa és anya tulajdonságai egyformán öröklődnek.

Az eredmények pontossága a felhasznált adatoktól függ, Galton egy kisebb anyagot, az úgynevezett *Reccord of Family Faculties* adatait úgy gyűjtötte össze, hogy pályadíjat tűzött ki a legtöbb, legpontosabb adatokat szolgáltató család-leírásra s egyszersmind kívánta, hogy a pályázók a megbízhatóságukat valamely közismert egyén vagy hivatalnok által igazolják. Pearson számításai sokkal nagyobb, körülbelül 4000 egyénre vonatkozó méréseket tartalmazó anyagra — *Family Record Series* — vonatkoznak. A mérések legnagyobb részét egyetemi hallgatók végezték. Három könnyen megmérhető tulajdonságot, a testmagasságot, a kinyújtott karok s az alkar hosszát mérték meg. A szülők legalább 65 évnél fiatalabbak voltak, a gyermekek legalább 18 évnél idősebbek. A családok legnagyobb része a jómódú középosztályhoz tartozott.

A következő táblázat tartalmazza a számítások eredményét:*

Átöröklési koefficiensek szülők és utódok között:

Tulajdonság	Apa		Anya	
	fiú	leány	fiú	leány
Testmagasság	0,514±0,015	0,510±0,013	0,494±0,016	0,507±0,014
Kinyújtott karok hossza	0,454±0,016	0,454±0,014	0,457±0,016	0,452±0,015
Alkar hossza	0,421±0,017	0,422±0,015	0,406±0,017	0,421±0,015

Mint látjuk, a koefficiensek apa vagy anya, leány vagy fiú között teljesen egyenlők s az átöröklés nagysága valamivel csökken

a testmagasságtól az alkarig. Ez a csökkenés az átöröklés teóriáival könnyen összhangba hozható. Mentül komplikáltabb egy jelenség, a testmagasság p. o. sokkal több dologból tevődik össze, mint az alkar hossza, annál valószínűbb, hogy az egyes részek különböző fokú átöröklődése kiegyenlíti egymást s a legkülönbözőbb tulajdonságoknál megegyező értékeket kapunk, míg kevésbé komplikált tulajdonságoknál az értékek kisebbek vagy nagyobbak lehetnek.

Egy méhfajnál (*Hyalopterus trirhodus*) 0.439, egy más rovarfajnál (*Daphia magna*) 0.466 részint a csáp és testhossz, részint a thorax és testhossz viszonyának az átöröklése.

Az adatok egyrésze, az ember és az állatok nem mérhető, azaz számokkal közvetlenül nem jellemezhető tulajdonságaira, a szem és a szőrözet színére vonatkoznak. Látni fogjuk, hogy indirekt úton az egészség, a temperamentum és a szellemi képességek átöröklését is megkíséreljük megállapítani. Hogy itt a korrelációt quantitative kifejezhessük, két módon járhatunk el. Az egyént, amelynél egy tulajdonság jelen van, 1-el jelöljük, amelynél nincsen jelen, 0-val. Látjuk, hogy ez által két csoportba osztjuk az egyéneket s mindenik egyént határozott szám, 1 és 0 jelöl. Igen egyszerű megfontolások után, amelyre nézve az olvasót p. o. Johansen idézett munkájára utaljuk*, e két csoportra nézve éppen úgy, mint a folytonosan változó tulajdonságokkal jellemzett csoportokra megállapíthatjuk a középértéket, a standard-eltérést, éppen úgy számíthatunk vele, mint azokkal. A másik és sok esetben egyszerűbb és pontosabbnak látszó módot a szellemi képességek átöröklésével kapcsolatban fogjuk megemlíteni.

Átöröklés szülők és utódok között különböző állatfajoknál.**

Állatfaj	Tulajdonság-	Korreláció Koefficiens	A felhasznált párok száma
Ember	Szem színe	0.495	4000
Ló	Szín	0.522	4350
Kutya (Basset hound)	Szín	0.524	823
Kutya (Grey hound)	Szín	0.507	9279
Ember	*** Tuberkulózis	0.500	
Ember	**** Elmebaj	0.540	
Ember	Siketnémaság		

S most rátérünk Pearson egy másik dolgozatára, amelyben a morális tulajdonságok s az egészség öröklésének közvetett megállá-

* 52. lap.

** Pearson u. Lee.: *Biometrica*. II. 379.

*** K. Pearson: *First study of the statistics of pulm. tuberc.* Dravers Comp.

**** D. Heron: *First study of the statistics of insanity Reserch. Mem.* London, Dulau & Co.

Eugenics Laboratory Memoirs. II. London, Dulau & Co.

pítását kísérel meg. Közvetlenül a szülők és utódok morális tulajdonságait nem lehet összehasonlítani, mert felnőtt férfiakról nem gyűjtünk adatokat, részint a megítélés nehézsége miatt, részint pedig, mert csak a legközelebb állók tudnak valakit megítélni s ezek objektivitásában nem lehet bízni. Az öröklés nagyságára következtethetünk a testvérek hasonlóságából. A mérhető tulajdonságokban a szülők és utódok s a testvérek tulajdonságai között levő korreláció körülbelül egyenlő, mint ezt a következő táblázat igazolja s teoretikusan is plauzibilissá tehető.

Testvérek közötti hasonlóság:*

Tulajdonság	fiú	fiú	leány	leány	fiú	leány
Testmagasság	0,511±0,028		0,537±0,022		0,553±0,013	
Kinyújtott karok hossza	0,549±0,026		0,555±0,021		0,525±0,013	
Alkar hossza	0,491±0,029		0,507±0,023		0,440±0,015	
fejhosszúság	0,50		0,43		0,46	
Fejzélesség	0,59		0,62		0,54	
Szem színe						

Az anyagot 10—14 éves testvéreken Anglia legkülönbözőbb részén s iskoláiban a tanárok gyűjtötték össze. Az egészségre vonatkozólag következőképen osztályozták a gyermekeket: igen erős, erős, normálisan egészséges, inkább gyenge, igen gyenge. A hozzáadott utasítás a következő: nemcsak a külsőt, az erőt és atlétikai tulajdonságokat kell figyelembe venni, hanem a rosszulétből származó hanyagságot, az iskolakórház látogatását stb. A képességre vonatkozó osztályok: éleseszű, értelmes, értelmes és lassú, lassú és ostoba, igen ostoba. (*Quick intelligent, intelligent, slow intelligent, slow, slow dull, very dull.*) A gyermekek besorolása az egyes osztályokba elég egységes, mert nagyobb csoportokon megejtett próbákon a különböző tanárok egymástól függetlenül a gyermekek 80%-át ugyanazon osztályba sorozták s csak 5%-ban volt az eltérés egy osztálynál nagyobb. Az osztályok quantitativ jellemzésére azt a felvételt kell tennünk, hogy az intelligencia különböző mértékének a megoszlása épen olyan az emberek között, mint a mérhető tulajdonságok megoszlása.

Ez a felvétel igen közelfekvő, mert úgy találjuk, hogy mentül komplikáltabb egy tulajdonság, annál inkább követi változatainak megoszlása a változatok normális megoszlását. Ha elfogadjuk ezt, akkor igen egyszerű megfontolások után, amire azonban kénytelenek vagyunk K. Pearson dolgozataira** utalni, quantitative jellemezhetjük az osztályok középértékét s quantitative kifejezhetjük a korrelációt.

A korreláció koefficiensek a következők:

* *Biometrica*: II. 387. és III. 154.

** *Biometrica*. 1904, 131. *Phil. Trans. Vol. 195. A 1—47. p.*

A morális tulajdonságokban való hasonlóság testvérek között:*

Tulajdonság-	Fiúk, fiúk	Lányok, lányok	Lányok, fiúk
Élénkség	0,47	0,43	0,49
Népszerűség	0,50	0,57	0,49
Lelkiismeretesség	0,59	0,64	0,63
Temperamentum	0,51	0,49	0,51
Értelmi képesség	0,46	0,47	0,44
Egészség	0,52	0,51	0,57

A fő kifogás, amit ezen vizsgálat ellen emelni lehet, az, hogy ez a korreláció nem az öröklés, hanem a közös családi környezet hatását fejezi ki. Látni fogjuk a környezet hatásának direkt vizsgálatából, hogy ez egyáltalán nem valószínű. A másik kifogás a képességek kvantitatív sorakoztatása ellen tehető. Újra kiemeljük, hogy ebben csak az az egy feltevés van, hogy a morális tulajdonságok is a tulajdonságok normális megoszlását követik s hogy ennek a mostani tudásunk mellett a legnagyobb valószínűsége van.

Éppen úgy, mint ahogyan a szülők és utódok között, a nagyszülők és unokák, általában az ősök és utódok között is megállapíthatjuk a hasonlóság mértékét. A kutyák és lovak színe, az embernél a szemek színe körülbelül ugyanazt a korrelációt adja az ősök és utódok tulajdonságai között. Ezeknek a korrelációknak a megállapításából az a fontos tény derül ki, hogy az ősöknek 3—4 generáción keresztül való kiválogatódása az utódok típusát majdnem egészen a kiválogatott típusra rögzíti. Látni fogjuk, hogy a kiválogatás hatása csak bizonyos mértékig terjed, de ennek dacára az, hogy kiválogatódás gyorsan bekövetkezik, beláthatatlan fontosságú.

Az öröklés kérdésével kapcsolatban meg akarjuk említeni a betegségek átöröklését. Míg a süketnémaság s az elmebetegségnek átöröklését mindenki elfogadja, a nézetek a tuberkulózis átörökléséről igen eltérők; némelyek azt hiszik, hogy véglegesen sikerült a tuberkulózis átöröklésének kísérletétől megszabadítani az emberiséget, mások pedig ellenkezőt veszik bebizonyítottak. A kérdés eldöntését jelenleg több körülmény lehetetlenné teszi: 1. Nincsen eléggé kiterjedt statisztikánk a tuberkulotikusok teljes családjáról, amely az exakt statisztikai módszer alkalmazását lehetővé tenné, s éppen így nem tudjuk, hogy mennyi része az egész népességnek tuberkulotikus, amelynek az ismerete a statisztikai módszerek alkalmazásához szintén szükséges. 2. Nem tudunk az emberen — s éppen ebben az esetben az állatkísérletek nem irányadóak — kísérleteket végezni, amellyel az öröklés kérdését direkte eldönthetnénk, azaz a gyermekeket a tuberkulotikus

* *Biometrica*, III. 155. K. Pearson: *On the Inheritance of the Mental and Moral Ch. in Men.*

szülőktől elválasztani és megmérni, hogyan befolyásolja ez a megbetegedéseket. A tuberkulózis öröklése mellett a következők szólnak: 1. A korreláció a szülők és a gyermekek tuberkulózisa között egészen megfelel az örökölt tulajdonságok között levő korrelációnak. Ez már valószínűvé teszi, hogy a korreláció ugyanazon okból, az öröklésből származik, nem pedig egy másik okból, a fertőzés valószínűségének a különbségéből. 2. A fertőzés lehetőségét igen nagynak, majdnem általánosnak kell felvennünk, mert majdnem minden felnőtt ember boncolás alá kerülő hullája mutat gyógyult vagy rejtett tuberkulitikus elváltozásokat és az 5 évnél idősebb gyermekek a specifikus tuberkulózis, mondjuk vitális reakciókra 80—90% pozitív, fertőzést mutató módon reagálnak. A betegség létrejöttének tehát nem a fertőzés megtörténte, hanem a fertőzött talaj alkalmas volta az oka. 3. A tuberkulitikus szülőktől származó gyermekek nem kapják átlagban hamarabb a betegséget, mint a nem tuberkulitikus szülőktől származók, pedig a specifikus fertőzés felvétele mellett ezt kellene várnunk. 4. Igen kiterjedt statisztika mutatja, hogy a tuberkulitikus házastárs nem viszi át az egészségesre a betegséget. Ugyan a házastársak között egy kevéssel többször fordul elő, hogy mindkettő tuberkulitikus, mintsem azt a valószínűség követelné, hanem ennek nem a fertőzés az oka, hanem az, hogy a tuberkulitikusok egymás között gyakran házasodnak össze. A 4-ik pont bizonyító erejét azonban lerontja az, hogy felnőttekre vonatkozik s tudjuk, hogy a fertőzések legnagyobb része gyermekkorban jön létre.

A felsorolt megfontolások a legnagyobb mértékben valószínűvé teszik, hogy a tuberkulózis létrejöttében a velünk született tulajdonságok játszzák a főszerepet. Ezen föltevés ellen mindössze Flügének egy észlelete szól. Ő úgy találta, hogy ha a fertőzés lehetősége, azaz a tuberkulózisbacillus mindenütt előfordul is, de a fertőzés valószínűsége még a tuberkulitikusok lakásaiban is oly csekély, hogy az ily lakásban tartott tengeri malacoknak igen kevés része betegszik meg. S ezen megfigyelésből biztosnak tartja, hogy a tuberkulitikusoktól származó gyermekek nagyobb megbetegedésének az az oka, hogy rájuk nézve az infekció valószínűsége sokkal nagyobb, mint más gyermekekre nézve. Azonban más kísérletező a tengeri malacokra nézve más eredményhez jutott, úgy hogy azok épségben maradása a tuberkulitikusok lakásában legalább is nem oly általános, mint Flügge gondolta s különben tengeri malacokra vonatkozó észleletekből az emberre nem vonhatunk további vizsgálatok nélkül semmi következtetést sem, s legkevésbé oly dolgokban, mint az infekció és az immunitás, amelyben az állatok sajátosságainak igen nagy szerepe van.

A Galton öröklés törvénye, mint kiemeltük, statisztikai összefüggés, amely átlagra vonatkozik s egyes esetre nézve nem előrelátást, hanem valószínűséget ad. Ő azt hitte, hogy ezen statisztikai összefüggésnek biológiai alapja van. Az utódok azért közelednek a népesség átlaga felé, mert az őseik átlagban olyanok voltak, mint a népesség átlaga és az utódok tulajdonságait az ősök átlagos tulajdonságának az öröklése közelíti az átlag érték felé. Igen valószínű, hogy ez nem így van. A növényeken tett megfigyelések azt mutatják,

hogy egy mag leszármazottainál a középértéktől való eltérés nem öröklődik, a középértéktől legjobban és a legkevésbé eltérő egyén leszármazottjai egyformák lesznek. Ha egy búzatábla vagy egy babágy összes magjait együtt vizsgáljuk, akkor ezeknél is megkapjuk a Galton törvényeit, amelyek az egyes magok leszármazottjait külön vizsgálva nem érvényesek. A Galton törvénye tehát legalább a növények esetében, nem az átöröklés törvénye, hanem tisztán statisztikai összefüggés, amely a népesség bizonyos szabályt követő összetételéből származik. A növényeken tett megfigyelésekből úgy látszik, hogy a tisztán egy magból leszármazó egyéneknek, akár eltérnek azok a középértéktől, akár nem, az átöröklő képességei egyformák s azért lesznek a középértéktől eltérő egyének leszármazottjai különbözők egy népességnél (p. o. búzatábla egyénei, ha azok nem egy magból származnak, egy ország lakossága stb.), mert a népesség különböző átörökítő tulajdonságú egyénekből van összetéve s az öröklődő tulajdonságok követik a látható tulajdonságokat, ha nem is esnek össze azokkal. Ebből látjuk, hogy a rendes módon végzett statisztikai kutatások nem vezetnek el az öröklés biológiai törvényeihez. De az emberi népességekre s még eddig minden megvizsgált más népességre a Galton törvényei nem kevésbé maradnak ezért érvényben. Az, hogy a népességek így vannak összetéve, hogy az öröklésnek ily statisztikai törvényszerűsége van, ez épen oly fontos és érdekes összefüggés, mint az átöröklés biológiai törvénye, s ha az ú. n. átöröklés törvénye ebből származik is, a jelenségekre nézve, amelyekre vonatkozik s ránk nézve, kik abból a jelenségek változását akarjuk megérteni, egészen közömbös. Galton törvényének a biológiai jelentőségét, legalább a növényekre nézve, az előbb említett tapasztalatok egészen megváltoztatják, de az eugenikai, a népességek örökölt képességeinek változásáról szóló feltevésekre való jelentősége változatlan marad. Ezt ki akarjuk emelni azért, mert a Galton törvényeit biológiai oldalról sokan kétségbe vonják s mint láttuk egészen jogosan, de ez cseppet sem befolyásolja azt, amire az eugenikai iskola akarja felhasználni.

Az öröklés tárgyalása után a környezet hatását igyekszünk szemügyre venni.* Míg az öröklésnél gondosan összegyűjtött nagy anyagot találtunk, amelyre az exakt módszereket kifogástalanul alkalmazni lehetett és a fundamentális relációk kétségen kívül megvoltak állapítva, addig a környezet hatásának tárgyalásánál csak az első lépésekkel találkozunk, amelyek egészen megbízható eredményt egy irányban sem nyújtanak. A fontosságukat abban látjuk, hogy az eddigi eredmények a legélesebb ellentétben vannak az elfogadott nézetekkel s a közjótékonyosság és a szociális politika tényleges irányával. Kiemeljük újra, hogy az eredmények nem véglegesek és teljességgel nem elégségesek arra, hogy rájuk új szociálpolitikát alapítsunk, de minden részletekben fontosak azért, hogy a kutatás szükségét bizonyítják. A vizsgálatok majdnem mind iskolás gyermekekkel foglalkoznak, azok, amelyeket ismertetni akarunk, három forrásból származó adatokat dolgoznak fel. Az adatok legfontosabb részét *The report on the physical con-*

* E. M. Elderton: *The relative strength of nature and nurture.*

dition of fourteen hundred school-children in the city of Edinburgh with some account of their homes and surroundings nyújtja, amelyet a *Charity Organisation Society* adott ki. A jelentés informál a gyermekek számáról, úgy az élők, mint elhaltakról, a lakószobák számáról, a jövedelemről, az atya munkájáról és bérééről, az anya munkájáról, a család többi tagjának munkájáról és bérééről; a gyermekek kora, magassága, súlya, értelmességéről, a fogak, a szem, fül, orr, torok állapotáról. Minden esetben adja az otthon leírását, amely kiterjed a tisztaságra, a szülők moralitására, alkoholfogyasztására stb. A másik forrás a *Record of Measurements etc. for 1905 of children attending the public schools in Glasgow*, amelyet a skót közoktatási hivatal végeztetett. 72.857 gyermekre terjed ki és a gyermekek korát, nagyságát, súlyát, az atya és anya foglalkozását is adja. A harmadik forrás a manchesteri speciális iskolákra vonatkozik s főleg a gyenge és beteges gyermekekre, ezek testvéreinek egészségére, értelmére s a szülők iszákosságára és egészségi állapotára terjed ki. A következő kérdéseket lehetett az adatok által megvilágítani. Mennyi hatása van annak, hogy az anyának foglalkozása van, a gyermekek testi tulajdonságaira. Van-e hatása az apa foglalkozása minőségének a gyermekek testi tulajdonságaira. Van-e a szülők ivásának befolyása a gyermekek testi tulajdonságaira, az egészségére és intelligenciájára. Van-e a túlsúlyos, nyomorúságos otthonnak, a szülők rossz morális és testi állapotának hatása a gyermekek intelligenciájára, a látásra, a hallásra s duzzadt mirigyek jelenlétére?

Az első és harmadik pontot két forrásból származó anyag felhasználásával lehetett megközelíteni s az eredmények hasonló volta nagyobb bizalomra jogosít fel.

Az első kérdésre vonatkozó számításokat a következő tábla közli: Az anya foglalkozásának hatása a gyermekei súlyára és magasságára:

Glasgow	Fiúk		Leányok		Az átöröklés hatása	
	testsúly	magasság	testsúly	magasság	testmagasság	
A iskolacsoportok	0·06	0·11	?	?	anya és fiú	0·49
B	0·12	0·15	0·11	?	anya és leány	0·51
C	0·11	0·19	0·11	0·00	szem színe	0·49
D	0·03	0·17	0·09	0·12	szülő	0·32
összes iskolák	0·12	0·20	?	?	dédszülő	0·19
Edinburghi					és utód között	
összes iskolák	0·14	0·09	0·02	0·00		

A táblából látjuk, hogy a korreláció mindig pozitív, tehát a háztartáson kívül elfoglalt anyák fiai valamivel alacsonyabbak és kevésbé súlyosak, mint azok, akik foglalkozással nem bírnak. A lányokra az anyák foglalkozásának jóval kevesebb hatása van s a hatás nagysága Glasgow és Edinburgh, sőt Glasgow különböző iskolái között is igen változó. A legnagyobb korreláció koefficiens jóval kevesebb, mint a fele a szülők és utódok közötti átöröklésnek kbl. annyi, mint az öröklés a dédunokák és déd-

szülők között. A korreláció koefficienseknek a változó volta arra mutat, hogy a különböző iskolacsoportok nem teljesen összehasonlíthatók s a korreláció létrehozásában bizonyára az anyák foglalkozásán kívül egyéb körülmény is szerepel. Valószínű, hogy az összefüggésnek egyrésze legalább kerülő úton az átöröklésből származik. Valószínűen az anyák egyrésze azért keres foglalkozást, mert az apa gyenge és nem képes a család szükségletét fedezni. Legalább is erre mutat, hogy míg a foglalkozással nem bíró anyák férjének átlag 26 s. 2 d. a heti keresete, azoknál, akik foglalkozással bírnak, a heti kereset 22 s. 11 d. Lehet, hogy a bérek alacsony volta egyáltalán nem a munkás gyengébb testalkatától származik, de ha onnan származik, akkor legalább részben ez ad számot arról, hogy a foglalkozással bíró anyák gyermekei kevésbé jól fejlettek. Emellett szól az is, hogy az oly anyák gyermekei, akik a napnak csak bizonyos részét töltik munkában, cseppet sem jobban fejlettek, mint azok gyermekei, akik az egész napot munkában töltik, pedig ha a fejlődés elmaradása a gondozás hiányából származnék, ezt kellene várunk.

Ugyanily csekély hatását találjuk az atya egészséges vagy egészségtelen foglalkozásának. Az apa foglalkozásának egészséges vagy egészségtelen voltát 25—45 éves munkások halálózása számával vesszük arányosnak. A halálózási arányszám a foglalkozások szerint 3%-ról a házicselédeknel és vadászoknál, 18%-ra emelkedik a pincérek és napszamosoknál.

Összefüggés az atya alacsony halálózási aránya s a fiúk nagyobb magassága és súlya között:

Glasgow	Fiúk		Leányok		Az átöröklés hatása	
	testsúly	magasság	testsúly	magasság	testmagasság	
A iskolacsoportok	0·06	0·11	?	?	anya és fiú	0·49
B	0·12	0·15	0·11	?	anya és leány	0·51
C	0·11	0·19	0·11	0·00	szem színe	
D iskolacsoportok	0·03	0·17	0·09	0·12	szülő	0·49
összes iskolák	0·12	0·20	?	?	nagyszülő	0·32
Edinburghi					dédszülő	0·19
összes iskolák	0·14	0·09	0·02	0·00	és utód között	

Ennek a kevés összefüggésnek is egy része legalább az öröklésből származik. A gyengébbek az egészségtelen foglalkozást inkább elfogadják, mint az erősek. A *Report of the Royal Commission on Physical Training* adatai szerint a testmagasság és a testsúly erősen változik a foglalkozási ágak szerint s nagyjából követi a halálózási percentet A következő táblában az I. alatt összefoglalt foglalkozások halálózási aránya 3—6%, a II—III. 7—8%, a IV. 9—10%* s látjuk, ennek megfelelően esik a testsúly és a testmagasság.

	I.	II.	III.	IV.
Testmagasság	69,4 ins	67,9	67,5	66,7
Súly	168,4 lbs.	15,7	157,5	147,9

* A foglalkozások felsorolását mellőzzük, mert erre nincs terünk.

A szülők iszákosságának a hatásáról a következő táblák számolnak be: *

	Testsúly	Test- magasság	Intelligencia
fiúk . . .	0·05	0·04	0·03
leányok .	0·08	0·09	0·00

	Apa		Anya	
	egészség	intelligencia	egészség	intelligencia
fiúk . .	-0·06	-0·11	-0·07	0·01
leányok	-0·04	-0·02	-0·03	-0·08

Az első tábla az Edinburghra, a második a Manchesterre vonatkozó adatokat tartalmazza. Az iszákosság hatása igen kevés és ellenkező irányú, mint az elterjedt nézetek szerint várhatnánk. Az iszákosok gyermekei igen kevésbé ugyan, de észrevehetően testileg és szellemileg jobban fejlettek, mint a nem iszákosok gyermekei. Természetesen nem tudjuk, hogy ez honnan származik, bizonyára nem származik az alkohol hatásából. A kérdés eldöntésére ismernünk kellene, hogy az iszákosok, azok, akiket vizsgálatban ily néven foglaltak össze, testi és szellemi tulajdonságaikban eltérnek-e a népesség átlagától és mennyire térnek el. Lehet, hogy testileg és szellemileg kiválóbbak s az alkohol csökkentő hatása dacára is az utódaik kiválóbbak maradnak. A munkabérek vizsgálata semmi tájékozást nem nyújt, mert az kb. egyenlő az iszákosaknál és a többiekénél.

Végül közöljük a negyedik kérdésre vonatkozó adatokat.

Korreláció, a családi környezet és a gyermekek intelligenciája, érzékszervei, a duzzadt mirigyek jelenléte között:

	Szemrefrakció		Intelligencia		Mirigyek		Hallásélesség		Fülbetegségek	
	fiúk	leányok	fiúk	leányok	fiúk	leányok	fiúk	leányok	fiúk	leányok
Lakók száma szobánként	0·00	-0·15	-0·02	0·04	0·02	0·01	0·07	0·01	0·02	0·07
Jó gazdasági viszonyok	0·30	-0·12	0·10	0·16	0·06	0·03	0·05	0·08	0·02	0·14
A szülők jó testi állapota	0·00	0·00	-0·04	0·06	0·05	0·06	0·13	0·00	0·01	0·01
A szülők jó erkölcsi állapota	-0·14	-0·05	-0·07	0·03	0·02	0·02	0·10	0·06	0·08	0·08

* Részletes közlemény ezen vizsgálatokról még nem jelent meg, legalább is nem jutott kezünk közé. M. E. Elderton füzete arról nem tájékoztat, hogy mily nagy alkoholfogyasztást vesznek iszákoságnak. Ő a *drink* és *intemperance* szavakat felváltva használja, azért fordítjuk azt iszákoságnak.

A táblázathoz nem fűzünk kommentárt. Tudjuk, hogy a körülményeknek a megítélése, amelyekről szó van, nagyon szubjektív és beláthatjuk, hogy a kvantitatív jellemzésük oly kevéssé pontos, hogy a talált értékeket első megközelítésnek is alig fogadhatjuk el. Az érdekessége a táblázatnak abban van, hogy mutatja, hogy az általánosan elfogadott nézetek mennyire minden alapot nélkülöznek. A táblázat számaihoz felhasznált adatokat éppen a környezet hatásának illusztrálására gyűjtötték össze s az egyes eseteket a rendes közvéleménynek megfelelően bírálták el s éppen ezen adatoknak a pontosabb módszerrel való megbírási, ha egyáltalán feljogosít valamely véleményre, az ellenkezőre jogosít fel, mint aminőt rendszeresen leszoktak belőlük vonni. Általában mondhatjuk, hogy úgy a szülők, mint a gyermekek rossz környezetének a káros hatása a gyermekek testi és szellemi fejlődésére nincsen bebizonyítva. Amennyire adataink vannak, azok éppen amellettszólnak, hogy ily hatás nincsen vagy legalább is igen csekély. A rossz környezet alatt nem extrém eseteket, hanem csak oly eseteket értünk, amelyek állandóan a lakosság jelentékeny részénél előfordulnak.

Ki akarjuk emelni, hogy az az eljárás, amelyet rendszeren követnek, a környezet hatásának a megállapítására egyáltalán nem megfelelő, p. o. Niceforo megállapítja, hogy a szegény szülők gyermekei általában kevésbé magasak, kevésbé súlyosak és sokkal több testi hibát mutatnak, mint a gazdag szülők gyermekei. De tudjuk azt, hogy a szegény osztályokhoz tartozó felnőttek is alacsonyabbak, mint a gazdag osztályhoz tartozók, tehát egy része annak a különbségnek, amely az utódaik között van, mindenesetre az öröklésből származik s a különbségben csak abban az esetben láthatjuk a környezet hatását, ha az nagyobb, mint amely különbséget tisztán az átöröklésből várhatnánk. Éppen úgy, ha megállapítanánk is a különböző hatások jelenlétét, a hatás nagyságát csak a korrelációk kiszámítása által hasonlíthatnánk össze.

Láttuk, hogy a népesség képességeinek létrehozásában mily szerepet játszik a leszármazás és a környezet hatása. Most azokat a tényezőket akarjuk megvizsgálni, amelyek a leszármazást szabályozzák, amelyek meghatározzák, hogy egy generáció az előző generáció mely részétől származik le s ezáltal közvetve az öröklést meghatározzuk.

Két ilyen tényezőt ismerünk, amely erre befolyással van: a kiválogatódást s a szaporaság különbségét a népesség különböző részei között. Oly népességben, amelyben ez a kettő működik, az öröklés által kapott képességek átlagának s mint láttuk, ezáltal valószínűleg a népesség egész minőségének változni kell két generáció között. A szelekciót a természetben kísérletileg könnyen igazolni lehet, az embereknél azonban könnyen megérthető okokból nem. Pearson a következő módon állapította meg a jelenlétét és becsülte meg a nagyságát. Az életkor öröklődik, habár kisebb mértékben, mint a többi testi tulajdonságok. Az életkor öröklődése már magában rejti a szelekció jelenlétét. A halálozások legnagyobb része ugyanis nem mint természetes, a szervezet által magával hozott esemény következik be, hanem külső körülmények mindenesetre szerepet visznek benne. Ha átlagban

a szülők és gyermekek a halállal szemben hasonlóan viselkednek, az csak abból származhat, hogy a halál nem válogatás nélkül találja az embereket, hanem hogy az embereknek a valószínűsége az élettartamra nézve tulajdonságaik szerint különböző. Azon felvétel alapján, amit épen az életkort meghatározó tényezők igen nagy száma miatt mindenestre fel lehet venni, hogy az életkort meghatározó tulajdonságok épen úgy öröklődnek, mint a többi testi tulajdonságok, megbecsülhetjük a kiválasztás nagyságát. T. i. ha az életkor átöröklése kisebb, mint a testi tulajdonságok átöröklése, a kettő közötti különbség abból származik, hogy egy része az embereknek nem azért hal meg, mert a tulajdonságai arra predesztináltak, hanem meghal véletlenül, a szervezete minőségétől függetlenül. Ha a halállal kapcsolatban levő tulajdonságok épen annyira öröklődnek, mint a többi testi tulajdonságok, az életkor öröklődését csak az szállíthatja le, ha a halálozás egy része az öröklött tulajdonságoktól független, ha az egymással korrelációban levő körülmények közé egy csomó olyan keveredik, amely nincsen velők összefüggésben. A tulajdonságok és az életkor korrelációjának különbségéből kiszámíthatjuk, hogy mennyi nem szelektív halálozáshoz kell a szelektívekhez keveredni, hogy a korrelációt az adott mértékben leszállítsa. A Pearson számításai szerint a halálesetek 50—75%-a szelektív, 25—50% írható más tényezők rovására.

A szelekció másik módja a házastársak kiválogatódása, amely az előbbi hatását gyorsítja. Ez a módja a kiválogatódásnak is kimutatható, bár hatására nézve az előbbihez képest alig számbavehető méretekben van az emberi társadalomban jelen. A másik, a szelektív halálozással jelentőségében versenyző tényező a szelektív leszármazás. Ha a népesség bizonyos rétegei gyorsabban szaporodnak, mint a többiek, a népesség átlaga nem maradhat változatlan, a tulajdonságok középértéke a jobban szaporodó rétegek felé tolódik el. Egyszerű számítás tájékoztat ennek a jelentőségéről a mai társadalomban. A született embereknek kb. 70%-a éri csak el a 20 évet, a reprodukív kor kezdetét. Ezek közül 20—30% sona nem házasodik meg, tehát praktice, legalább Angliára nézve, ki van zárva a reprodukcióból. A házasságokban a gyermekek számának az eloszlása azt mutatja, hogy a gyermekek 50%-át a házasságok $\frac{1}{4}$ része szolgáltatja, míg a kevésbbé termékeny $\frac{3}{4}$ része is csak 50%-ot, azaz az összes egyéneknek, amelyek egy generációban születtek 12%-a szolgáltatja a következő nemzedék felét. Ez nemcsak az egész népességre igaz, hanem körülbelül igaz az egyes osztályokra is külön-külön véve.

Azon házasságok százalékszámát egy generációban, amely a következő generáció felét szolgáltatja:

Anglia (Pearson)	25%
Dánia,	25%
Új Dél-Wales (Ponys)	
Szabad foglalk.	23%
Szolgáló személyzet	23%
Kereskedelem	23%
Ipar	25%
Földművelés	27%

Ezen folyamat hatásának az illusztrálására, tegyük fel, hogy a házasságok termékenysége az egyének valamely tulajdonságának nagyságával járjon párhuzamosan és a természetes kiválasztás sem a halálózásban, sem a házasságkötésekben ne szerepeljen ezen tulajdonságra nézve. P. o. a népesség legkevesébbé tehetséges tagjai legyenek legtermékenyebbek. Ha a felvett tulajdonság, ez esetben az intelligencia változását 1 — 1000-rel jelöljük, (láttuk a szellemi képességek átöröklésének vizsgálatánál, hogy ez hogyan lehetséges) akkor a tulajdonság átlagának az első nemzedékben 300 egységet kapunk. A második nemzedékben már csak 257, a harmadikban 210, a negyedikben, amely a dédunokáknak felel meg 180-at s a népesség 98%-a az első nemzedék 25 százalékának leszármazottja lesz.* Látjuk, hogy a szelektív leszármazásnak, oly mértékben véve azt, mint ahogyan ez jelenleg a társadalomban folyik, a népesség összetételére óriási hatása lehet. Hogy mennyi hatása van, az attól függ, hogy a termékenység mily tulajdonságokkal és milyen mértékben van kapcsolatban és hogy a természetes kiválasztás mily mértékben dolgozik ellene. Ezeket a hatásokat jelenleg a társadalomban quantitative nem tudjuk megbecsülni. Qualitative úgy látszik, hogy a termékenységben levő különbségek hatását a szelekció nem ellensúlyozza s hogy a termékenység jelenleg a nem kívánatos tulajdonságokkal jár párhuzamosan. Az első állítás illusztrálására szolgál a következő tábla. A társadalmi osztályok termékenységi súlya Új Dél-Walesben:

O s z t á l y	Összes gyermek egy házasságban	Halálózás 15 évig	Felnőtt utódok	Házassodási arány	20 éven felüliek halálózási aránya	Termékenységi súly
Földművelő	6·1	21·3	4·8	18·2	12·7	0·82
Ipar	5·2	27·0	3·8	40·5	22·7	1·28
Kereskedő	4·7	25·5	3·5	30·5	13·3	0·96
Szolga	4·6	26·1	3·4	15·7	16·6	0·48
Professzionális	4·4	25·0	3·3	32·8	15·7	0·98

A termékenységi súly azt jelenti, hogy valamely csoport a következő nemzedékben a leszármazottjai által mennyivel több vagy kevesebb részt alkotja az összes lakosságnak, mint alkotta ő a saját nemzedékében. Látjuk, hogy a foglalkozások szerint ez igen különböző, egyik osztály 30—50%-kal termékenyebb mint a másik.

A második állítás igazolására a következő táblát közöljük:

* Pearson példája, amelyet átszámítás nélkül közlünk.

A születési arány korrelációja a népesség testi és szociális állapotával, London, 1901-ben:*

A születési arány	Korreláció
A napszámosok száma 1000 férfira	+ 0.517 ±0.054
A zálogházak száma 1000 férfira .	+0.618 ±0.080
Szobánként több mint ketten lakó népesség aránya	+ 0.697 ±0.067
Halálozás tuberkulózisban 100 000 lakosra	+ 0.594 ±0.084
A koldusok száma 1000 lakosra	+ 0.199 ±0.145
Az elmebajos szegények száma 1000 lakosra	+ 0.336 ±0.134
Professzionális foglalkozással bírók aránya	+ 0.781 ±0.051

Látjuk, hogy a nem kívánatos tulajdonságok, nagyobb termékenységgel járnak s ugyancsak D. Heron vizsgálatából tudjuk, hogy nagyobb születési arányt a nagyobb halandóság nem kompenzálja. Mindazonáltal a jelenlegi adataink alapján qualitative sem lehet kifogástalanul átlátni, hogy a leszármazás és a házassági, halandósági kiválogatódás mérlege jelenleg mely irányban, a képességek javítása vagy rontása felé hajlik-e. Amennyire adataink vannak, azok azt teszik valószínűvé, hogy már most is a mérleg a nem kívánatos tulajdonságok felé hajlik.

Ebből a hézagos és felületes tárgyalásból is több bizonyos dolog bontakozik ki. A legfontosabb mindenestre az, hogy a biológiai tényezők hatását a társadalomra quantitative ki lehet jelölni és összehasonlítani. Amennyire az összehasonlítás most lehetséges, azt mutatja, hogy a népesség képességei átlagának a létrehozásában az átöröklésnek, a szelektív halálozás, házasodás és születési aránynak igen nagy szerepe van. A szülők és utódok környezete ezek mellett másodrendű. S végül úgy találjuk, hogy amennyire meg lehet becsülni a tényezők hatásának az irányát, az jelenleg az átlagos képességek leszállítása felé törekszik. Lehetetlen ezen megállapítások fontosságát be nem látnunk a szociális tényezők megítélésére s a követendő szociális politikánkra nézve s lehetetlen nem látnunk, hogy ezen vizsgálatok folytatására a legnagyobb gyakorlati szükség van. Hogy hogyan képzeljük a vizsgálatok folytatását és hogyan képzeljük ezek hatása alatt szociális politikánk alakulását, arról a következő előadás fogja a közönséget tájékoztatni.

* D. Heron: *On the relation of fertility in man to social status.* Drapers' Comp. Research Memoirs. London, Dulau & Co.

